VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 192
PUBLICATIONS OF THE FINNISH STATE AGRICULTURAL RESEARCH BOARD No. 192

KATSAUS KEVÄTVILJOJEN SATOTASOON KASVINJALOSTUSLAITOKSEN VERTAILEVISSA LAJIKEKOKEISSA VUOSINA 1931—60

COMMONWEALTH BUREAU
OF
PASTURES AND FIELD CROPS
REF.
27 MAR 1962
by
DATE 13/4/62

ONNI POHJANHEIMO
MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS. KASVINJALOSTUSLAITOS JOKIOINEN

SUMMARY:

CHANGES AND VARIATIONS IN THE YIELD LEVEL OF SPRING CEREALS, OBSERVED IN THE VARIETY TRIALS OF THE DEPARTMENT OF PLANT BREEDING OF THE AGRICULTURAL RESEARCH CENTRE AT JOKIOINEN IN 1931—60

HELSINKI 1961

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 192
PUBLICATIONS OF THE FINNISH STATE AGRICULTURAL RESEARCH BOARD No. 192

KATSAUS KEVÄTVILJOJEN SATOTASOON KASVINJALOSTUSLAITOKSEN VERTAILEVISSA LAJIKEKOKEISSA VUOSINA 1931—60

ONNI POHJANHEIMO
MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS. KASVINJALOSTUSLAITOS, JOKIOINEN

SUMMARY:

CHANGES AND VARIATIONS IN THE YIELD LEVEL OF SPRING CEREALS, OBSERVED IN THE VARIETY TRIALS OF THE DEPARTMENT OF PLANT BREEDING OF THE AGRICULTURAL RESEARCH CENTRE AT JOKIOINEN IN 1931—60

HELSINKI 1961

Helsinki 1962. Valtioneuvoston kirjapaino

Sisällys

Sivu

Alkulause 5
Yleistä koetulosaineistosta 6
Koekenttien yleisestä viljelykunnosta 6
Koekenttien maantieteellinen asema 6
Maalaji 6
Kasvinvuorottelu ja lannoitus koekentillä 7
Kyntö ja kevätmuokkaus 7
Ruutukoko ja kerranteiden lukumäärä 8
Timantti-kevätvehnän, Binder-ohran ja Kultasade II -kauran jyväsadot Jokioisissa 1931—60 8
Jyväsatojen vuosittaisista vaihteluista ja näiden syistä 9
Satotaso eri aikajaksoina, erityisesti viime vuosikymmenellä, verrattuna vuosien 1931—40 satotasoon 11
Muutokset kevätviljojen kasvuajan pituudessa 17
Muutokset lakoutumisessa 18
Uusimpien käytäntöön jo levinneiden jalosteiden satotaso Timantti-kevätvehnän, Binder-ohran ja Kultasade II -kauran satoon verrattuna 21
Tiivistelmä 25
Kirjallisuutta 26
Summary 27

Received 2 th June 1961

This publication may be obtained abroad from the Library of the Agricultural Research Centre, Tikkurila, Finland.

Alkulause

Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinjalostuslaitos on toiminut Jokioisissa v:sta 1928 alkaen. Sen koekentille on joka vuosi järjestetty vertailevia lajikekokeita. Eräät lajikkeet ovat olleet mukana näissä kokeissa koko tai melkein koko laitoksen Jokioisissa toiminnan ajan. Tällaisia ovat kevätviljalajikkeiden joukossa Timantti-kevätvehnä, Binder-ohra ja Kultasade II -kaura. Vuodesta 1931 alkaen nämä lajikkeet ovat olleet mukana kokeissa, jotka ovat sijainneet samalla, maastoltaan ja maaperältään yhtenäisellä, melko suppealla, n. 15 ha:n suuruisella koekenttäalueella. Mainittujen lajikkeiden tuona aikana samantyyppisissä kokeissa, selostetunlaisissa oloissa antamat aukottomat koetulossarjat tarjoavat soveliaan aineiston katsaukseen laitoksen toiminnan aikaisiin kevätviljojen satotason vaihteluihin ja kehitystä kuvastaviin muutoksiin.

Yleistä koetulosaineistosta

Kokeet, joista seuraavassa tarkasteltavat tulokset on saatu, on hoidettu kaikkina vuosina pääkohdittain yhdenmukaisesti saman henkilön, prof. Vilho A. Pesolan johdolla ja saman kenttämestarin August Kankareen järjestäminä.

Kylvösiemenen orastumiskyky (-%) ja jyvän keskim. koko (1 000 j. p.) on aina voitu määrittää ennen kylvöaikaa ja näiden tietojen mukaan laskea tarvittavat kylvösiemenmäärät, suorittaa kylvökoneella kiertokokeet ja tehdä kylvö kentällä siten, että soveliaimmaksi valittu kylvötiheys on saavutettu. Ainoanakaan vuotena ei koekentillä ole sattunut sellaista erehdystä, vahinkoa tai luonnonvoimien aiheuttamaa tuhoa, jonka vuoksi koe olisi epäonnistunut tai sen tulos tullut käyttökelvottomaksi. Tämä osoittaa laitoksen työn aina olleen huolellista. Erikoisen kiitoksen ansaitsee kokeiden teknillisen suorituksen järjestelijä ja valvoja kenttämestari Kankare.

Koekenttien yleisestä viljelykunnosta on huolehdittu siten, että mm. perusparannukset, lannoitus, muokkaus ja kasvukauden aikana kysymykseen tulevat hoitotoimenpiteet on tehty kunakin aikana maamme koekentillä ja eturivin viljelijöiden pelloilla yleisen käytännön mukaan. Eräät toimenpiteet tässä ruutuviljelyssä ovat olleet sen laatuisia, että ne eivät ole, varsinkaan nykyisin, yleisessä viljelyssä mahdollisia. Tämä huomautus koskee mm. korjuutoimenpiteitä: Laihot on leikattu sirpillä, sidottu lyhteiksi ja ulkokuivatuksen jälkeen säilytetty katoksessa kunnes on ennätetty puida. Näin on sato saatu tarkoin talteen ja epäedullisinakin korjuukausina puintiin vähemmin määrä- ja laatutappion kuin yleensä käytännössä.

Koekenttien maantieteellinen asema on 60°49′ pohjoista leveyttä, 23°29′ itäistä pituutta ja korkeus meren pinnasta noin 95 m.

Maalaji. Kasvinjalostuslaitoksen koekentät edustavat Lounais-Suomen laajaa savialuetta, maamme vanhaa ja tärkeätä viljanviljelyaluetta. Pohjamaan maalaji on koko koekenttäalueella samanlaista, kerrallista aitosavea. Kyntökerroksen laatu vaihtelee kenttien eri osissa melkoisesti lähinnä hieta- ja hiesupitoisuuden sekä myös jonkin verran multavuuden mukaan. Vuorinen (1952) on tutkinut Jokioisten koekenttien viljavuutta v. 1948 otettujen maanäytteiden perusteella ja vertaillut sitä maamme muiden koetilojen peltojen viljavuuteen. Vuorisen keräämien tietojen mukaan oli

kevätviljojen satotaso Jokioisten pelloilla ko. aikaan alempi kuin useimmilla muilla maamme koetiloilla (Jokioinen on ollut viidentoista tutkitun koetilan joukossa kevätviljojen satotason paremmuusjärjestyksessä 14. tilalla). Paitsi sitä seikkaa, että Jokioisten koekenttien multavuus on Vuorisen esittämien viljavuusanalyysitulosten mukaan vähäisempi kuin useimmilla muilla vertailussa mukana olleilla koetiloilla, on maaperän ravinnevaroissa fosfaatin kohdalla Jokioisten kentillä todettu tyydyttävää heikompi tila.

Kasvinvuorottelu ja lannoitus koekentillä

Vuosina 1931—56 on Jokioisten koekenttien viljakierrossa noudatettu seuraavaa kasvinvuorottelua 1. kesanto, 2. syysviljakokeet, 3. kevätvehnä- ja kaurakokeet, 4. ohra- ja hernekokeet.

Kesanto on hoidettu täyskesantona ja sille on levitetty karjanlantaa 35—50 tonnia/ha. Muut kuin kesantolohko on lannoitettu väkilannoittein keväisin ennen kylvömuokkausta. Niille on annettu vuosittain 300—350 kg/ha superfosfaattia, 150—250 kg/ha 40 %:n kalisuolaa ja 200—300 kg/ha kalkkisalpietaria. Jokainen kierron lohkoista on saanut sitä paitsi kerran neljässä vuodessa noin 3 000—4 000 kg/ha kalkkikivijauhetta. Kalkitus on yleensä suoritettu kesannoimisen yhteydessä.

Vuodesta 1949 alkaen on koekentillä käytetty runsaampaa fosfaattilannoitusta. Tähän antoivat aiheen em. viljavuustutkimuksen tulokset. Mainitusta vuodesta alkaen on koekentille annettu vuosittain 600—800 kg/ha superfosfaattia. Myös typpilannoitusta on samaan aikaan vähän lisätty, käytetty 300—350 kg/ha kalkkisalpietaria.

Vuodesta 1952 alkaen on koekentillä noudatettu seuraavaa kasvinvuorottelua: 1. kesanto, 2. syysviljakokeet, 3. perunakokeet, 4—6. puna-apilanurmi, 7. kevätviljakokeet. Tämän kierron aikana on karjanlanta annettu perunalle ja levitetty lohkolle jo syksyllä tai syystalvella. Apilanurmi on perustettu ilman suojaviljaa ja se on kynnetty kolmantena vuotena (kylvöstä lukien) jo keskikesällä, sen jälkeen kun siitä on korjattu tuorerehusato. Lohkoa on hoidettu ko. vuotena puolikesantona.

Kyntö ja kevätmuokkaus

Kasvinjalostuslaitoksen saadessa käyttöönsä peltolohkot, jotka sittemmin ovat olleet sen vakinaisena koekenttäalueena, niiden viljelyn voimaperäisyysaste oli tiettävästi heikohko. Kyntösyvyyden havaittiin olleen varsin matala. Koekenttinä näitä peltoja käytettäessä on kyntösyvyyttä lisätty, aluksi varovaisesti n. 18—20 cm:iin, sittemmin 22—25 cm:iin.

Kevätmuokkaus suoritettiin vuoteen 1951 asti Sampo- tai Hankmoäkeillä. Maa tasoitettiin ennen kylvöä ladalla. Toisinaan käytettiin myös jyrää soveliaan kylvökerroksen aikaansaamiseksi ja pintaäestystä ensimmäisenä muokkaustoimenpiteenä. Vuodesta 1952 lähtien on kevätmuokkaus toimitettu ainoastaan lataäkeellä. Tämä on viljelytoimenpiteissä merkittävä muutos, jolla ilmeisesti on ollut vaikutusta satotuloksiin. Lataäkeen käytön aikana on kevätviljojen orastuminen saatu tapahtumaan tasaisemmin ja paremmin kuin aikaisemmin. Ko. kaudella on kylvömuokkaus voitu suorittaa jonkin verran aikaisemmin kuin olisi ollut mahdollista entistä muokkausmenetelmää käyttäen. Salpietarilannoitus on annettu lataäesmuokkauksen jälkeen ennen kylvöä. Jyrää ei ole lainkaan käytetty.

Ruutukoko ja kerranteiden lukumäärä

Kokeissa, joista saatuja satotulossarjoja seuraavassa tarkastellaan, on ruutukoko ollut 10—20 m^2 ja kerranteiden lukumäärä 4—6. Koejakson alkupuoliskolla on ruutujen koko ollut 20 m^2 ja kerranteiden lukumäärä 6. Myöhemmin on jouduttu siirtymään 15—10 m^2:n ruutuihin koeviljeltävän aineiston laajentumisen vuoksi ja sentähden, että 1950-luvulla ei 20 m^2:n ruudulta korjattu, lyhteiksi sidottu sato enää mahtunut yhdelle seipäälle. Viimeksi mainittua tilannetta haluttiin työteknillisistä syistä välttää. Kerranteiden lukumäärää on ollut pakko supistaa 5—4:ään koeviljeltävän aineiston laajentumisen vuoksi. Samaan aikaan on otettu käyttöön ns. lohkomenetelmä entisen latinalaisen neliömenetelmän tilalle kokeiden sijoittelussa kentälle.

Kasvinjalostuslaitoksella tehtyjen vertailujen perusteella on ruutukoon pienentyminen, niinkuin tämä on tapahtunut ko. aineistossa, voinut aiheuttaa enintään noin 5 %:n suuruusluokkaa olevan suurentumisen ha-satoihin. Päätelmiä tehtäessä on tämä seikka otettu huomioon. Eri kevätviljalajien ja lajikkeiden keskeisiin satoisuussuhteisiin ei ko. seikalla liene ollut samaa vaikutusta. Ruutukoko on muuttunut samoin kaikkien kevätviljalajien kohdalla.

Jyväsadot on laskettu vastaamaan 85 % kuiva-ainetta.

Timantti-kevätvehnän, Binder-ohran ja Kultasade II -kauran jyväsadot Jokioisissa 1931—60

Oheisissa taulukoissa on esitetty Timantti-kevätvehnän, Binder-ohran ja Kultasade II -kauran jyväsadot kasvinjalostuslaitoksen vertailevissa lajikekokeissa vuosina 1931—60 sekä lisäksi näistä tuloksista lasketut keskimääräiset sadot 5- ja 10-vuotiskausilta ja koko ajanjaksolta.

Jyväsatojen vuosittaisista vaihteluista ja näiden syistä

Kaikki tarkasteltavat kevätviljalajikkeet ovat tuottaneet eri vuosina määrältään suuresti vaihtelevia satoja. Kun otamme huomioon sen, mitä edellä on kerrottu viljelyoloista, joissa tulokset on saatu — samoilta kentiltä erikoisen huolellisesti hoidetuista kokeista — voimme todeta, että satotason suuri vaihtelevuus eri vuosina on maamme tärkeimmälle viljanviljelyalueelle ominaista. Sadon määrän vaihteluitten ohella esiintyy myös laadun vaihtelevuutta, mikä merkitsee yhteensä suurta viljelyn onnistumisen epätasaisuutta.

Kaikkien kevätviljalajien verrannelajikkeiden — jotka eivät edustane menestymiseltään epävarmimpia, vaan lienevät kukin lajissaan keskimääräistä paremmin viihtyviä — runsaimmat sadot ovat noin 4—5 kertaa niin suuria kuin heikoimmat sadot. Taulukkoon 4 on koottu kaikkien po. lajikkeiden parhaat, keskimääräiset ja huonoimmat sadot koko ajanjaksolta 1931—60.

Koska koeruuduilta saadut, ha-sadoiksi lasketut satotulokset poikkeavat käytännön viljelyksillä samoissa oloissa saavutettavista, on aihetta selostaa, mitä koeruutujen satotasoa on pidettävä hyvänä, mitä heikkona.

Koeruuduilta korjattuja jyväsatoja, jotka ovat pienempiä kuin 2 000—2 500 kg/ha, voidaan pitää Jokioisten oloissa varsin heikkoina. Näin on asianlaita erikoisesti kauran ja ohran kohdalla. Kevätvehnällä on vastaava taso noin 1 500—2 000 kg/ha. Näille tasoille jääneitä jyväsatoja tuottaneet laihot ovat olleet silminnähtävän heikkokuntoisia, kasvussaan estyneitä. Jyvä- ja olkisadon kesken on Jokioisten kentillä todettu yleensä selvä positiivinen korrelatio. Tässä tarkasteltavien lajikkeiden kohdalla ei tunneta ainuttakaan tapausta, jossa jyväsato olisi jäänyt heikoksi siitä huolimatta, että laiho olisi kasvanut reheväksi ja tuottanut runsaan olkisadon. Tekijöitä, jotka olisivat vaurioittaneet runsaasti yksinomaan jyväsatoa, ei Jokioisten oloissa ole esiintynyt verrannelajikkeina käytettyjen lajikkeiden menestymiseen ratkaisevasti vaikuttavina.

Kevätviljojen verrannelajikkeiden Jokioisten koekentillä kolmen vuosikymmenen aikana tuottamat keskimääräiset sadot, Timantti 2 640, Binder 3 080 ja Kultasade II 3 800 kg/ha, ovat tasoa, jonka poikkeukseton ylittäminen samoissa oloissa on nykyisin tavoitteena Mikäli laihojen kasvu on jotensakin esteetöntä, voidaan po. lajikkeista odottaa koeruuduilta satoja, jotka varsin huomattavasti ylittävät em. luvut. Huippusadothan ovat olleet niihin verrattuina lähes kaksinkertaiset.

Eri kevätviljalajien keskim. satotasoa ja huonoja ja hyviä satotuloksia verrattaessa todetaan, että kaura on menestynyt Jokioisten kentillä suh-

teellisesti parhaiten ja kevätvehnä heikoimmin. Kultasade II on tuottanut useammin yli 5 000 kg:n ha-sadon kuin Timantti-kevätvehnä yli 3 500 kg:n ha-sadon. Timantti-kevätvehnän kohdalla on satotulos 3 000 kg/ha saavutettu Jokioisissa jotakuinkin yhtä harvoin kuin Binder-ohran kohdalla 4 000 kg/ha ja Kultasade II -kauran kohdalla 4 500 kg/ha. Mainittua tasoa olevia satoja on Jokioisten kentillä korjattu keskim. joka kolmas vuosi. Tuonnempana tarkastellaan, mihin suuntaan taso on viime aikoina muuttunut ja mitä tarvittaisiin pyrittäessä välttämään tyydyttävää heikompia satoja.

Vaikka tässä katsauksessa ei ole tarkoitus lähemmin tarkastella satotason vaihteluiden syitä, on kuitenkin aihetta viitata niihin, koska Jokioisissa on jo niitä tutkimuksin selvitetty.

Syynä suuriin eroihin samojen lajikkeiden eri kasvukausina tuottamien satojen määrissä ovat olleet lähinnä sääolojen erilaisuus eri vuosina. Näihin liittyvien, kasvien menestymistä säätelevien tekijäin suurta ja moninaista vaihtelevuutta on selostettu tarkemmin, samalla laitoksella Jokioisissa tehtyjen säähavaintojen aineistoa tarkastelemalla, eri julkaisussa (Pohjanheimo 1955). Siitä, miten lämpö- ja sadeolot ovat vaikuttaneet Jokioisissa Timantti-kevätvehnän, Binder-ohran ja Kultasade II -kauran kehittymiseen, tähkälle tuloon ja valmistumiseen kuluneeseen aikaan ja jyväsatoihin, on vuosien 1930—54 (25 v:n) satotulosten perusteella suoritettu tilastollinen tutkimus (Pohjanheimo 1959). Tässä tutkimuksessa on todettu sadeoloilla olleen tuntuvampi vaikutus kevätviljojen satotuloksiin kuin lämpöoloilla. Tutkimuksen mukaan kasvukauden keskimääräisen lämpötilan alhaisuus ei näytä Jokioisten oloissa rajoittaneen ko. lajikkeiden satoisuutta eniten, vaan alku- ja keskikesän, useimmiten lähinnä kesäkuun, sademäärän niukkuus. Tämä seikka on tullut esille kevätviljoilla samalla laitoksella jo aikaisemminkin suoritetuissa tutkimuksissa (Pohjakallio 1937 ja 1943). Tiettyyn aikaan keskikesällä sattuneiden sateiden suuren merkityksen kevätviljojen menestymiselle ja huomattavan osuuden niiden satojen vaihteluihin eri vuosina ovat sittemmin vahvistaneet samoilla kentillä tehtyjen kastelukokeiden tulokset ja kevätviljojen juurien kehittymisestä tehdyt tutkimukset (Pohjanheimo & Heinonen 1960, Pohjanheimo 1961). Pääasiallisena syynä keskimääräistä huonompiin satoihin on Jokioisten kokeissa ollut laihojen kasvua rajoittanut alkukesän kuivuus. Parhaat sadot on saatu vuosina, joina alkukesän sademäärä on ollut keskimääräistä runsaampi.

Timantti-kevätvehnän heikoimpaan satoon (v. 1951) on ollut kuivuuden ohella syynä myös mustaruoste (*Puccinia graminis* Pers.), jota esiintyi

mainittuna vuonna kevätvehnälaihoissa harvinaisen runsaana ja näiden tuottokykyä heikentävänä. Toista vastaavanlaista, yhtä pahoin kevätviljojen laihoja vaurioittanutta ja satoja huonontanutta tautiesiintymää ei Jokioisten koekentillä ole havaittu. Kasvukausina, joina kuivuus ei ole rajoittanut kevätviljojen kasvua alkukesällä, eivät kasvitaudit ole olleet esteenä jyväsatojen muodostumiselle keskimääräisiä suuremmiksi.

Satotaso eri aikajaksoina, erityisesti viime vuosikymmenellä, verrattuna vuosien 1931—40 satotasoon

Seuraavassa tarkastellaan Timantti-kevätvehnän, Binder-ohran ja Kultasade II -kauran satotasoja eri aikajaksoina lähinnä etsien vastausta kysymykseen, onko mainittujen lajikkeiden satotasossa tapahtunut tiettyyn

Taulukko 1. Timantti-kevätvehnä Jokioisissa 1931—60
Table 1. Diamond wheat variety at Jokioinen 1931—60

Vuosi *Year*	Jyväsato *Grain yield* kg/ha	Keskimääräinen jyväsato *Average grain yield for* 5-vuotiskausina *5-year period* kg/ha	10-vuotiskausina *10-year period* kg/ha
1931	3 190	—	—
1932	2 510	—	—
1933	1 860	—	—
1934	3 600	—	—
1935	2 540	2 740	—
1936	2 140	2 530	—
1937	2 960	2 620	—
1938	3 260	2 900	—
1939	1 150	2 410	—
1940	1 320	2 166	2 453
1941	1 380	2 014	2 272
1942	2 600	1 942	2 281
1943	2 220	1 734	2 317
1944	2 110	2 006	2 208
1945	2 990	2 340	2 253
1946	1 920	2 448	2 231
1947	1 930	2 314	2 128
1948	2 130	2 296	2 015
1949	2 670	2 328	2 167
1950	2 980	2 326	2 333
1951	880	2 118	2 283
1952	4 860	2 704	2 509
1953	3 380	2 954	2 625
1954	2 550	2 930	2 629
1955	2 560	2 846	2 586
1956	2 400	3 150	2 634
1957	3 260	2 830	2 767
1958	2 990	2 752	2 853
1959	4 090	3 060	2 969
1960	4 340	3 420	3 105
1931—60	2 639	—	—

Taulukko 2. Binder-ohra Jokioisissa 1931—60
Table 2. Binder barley variety at Jokioinen 1931—60

Vuosi *Year*	Jyväsato *Grain yield* kg/ha	Keskimääräinen jyväsato *Average grain yield for* 5-vuotiskausina *5-year period* kg/ha	10-vuotiskausina *10-year period* kg/ha
1931	2 440	—	—
1932	3 020	—	—
1933	1 280	—	—
1934	3 480	—	—
1935	2 620	2 568	—
1936	1 560	2 392	—
1937	3 240	2 436	—
1938	4 000	2 980	—
1939	1 910	2 666	—
1940	1 210	2 384	2 476
1941	1 600	2 392	2 392
1942	2 980	2 340	2 388
1943	3 680	2 276	2 628
1944	3 720	2 638	2 652
1945	2 240	2 844	2 614
1946	2 260	2 976	2 684
1947	2 690	2 918	2 629
1948	3 450	2 872	2 574
1949	3 070	2 742	2 690
1950	1 850	2 664	2 754
1951	2 820	2 776	2 876
1952	5 350	3 308	3 113
1953	5 170	3 652	3 262
1954	3 590	3 756	3 249
1955	3 690	4 124	3 394
1956	2 620	4 084	3 430
1957	5 710	4 156	3 732
1958	4 340	3 990	3 821
1959	1 820	3 636	3 696
1960	4 850	3 868	3 996
1931—60	3 075	—	—

aikajaksoon tai suuntaan liittyviä muutoksia. Aluksi kiinnitetään huomiota eri aikajaksojen keskimääräisiin satoihin ja sen jälkeen huonojen ja hyvien satojen jakaantumiseen eri kausille.

Verrattaessa keskenään vuosien 1931—40 ja 1941—50 keskimääräisiä satoja todetaan vähäistä nousua Kultasade II:n ja Binder-ohran keskim. satotasossa 1940-luvulla, mutta Timantti-kevätvehnän keskim. sato on 1940-luvulla ollut samalla tasolla, jopa hieman alempana kuin 1930-luvulla. Kaikkien lajikkeiden heikoin usean perättäisen vuoden jakso sattuu 1930- ja 1940- lukujen vaihteeseen, vuosien 1939—42 kohdalle.

Viime vuosikymmenellä, vuosina 1951—60, on kaikkien po. lajikkeiden keskim. sato ollut suurempi kuin edellisillä vuosikymmenillä (taulukko 5). Suh-

Taulukko 3. Kultasade II -kaura Jokioisissa 1931—60
Table 3. Golden Rain II oat variety at Jokioinen 1931—60

Vuosi *Year*	Jyväsato *Grain yield* kg/ha	Keskimääräinen jyväsato *Average grain yield for* 5-vuotiskausina *5-year period* kg/ha	10-vuotiskausina *10-year period* kg/ha
1931	3 940	—	—
1932	3 270	—	—
1933	2 880	—	—
1934	3 830	—	—
1935	2 650	3 314	—
1936	2 430	3 012	—
1937	4 090	3 192	—
1938	5 310	3 678	—
1939	2 830	3 478	—
1940	1 570	3 262	3 280
1941	1 560	3 088	3 042
1942	4 440	3 142	3 159
1943	3 950	2 870	3 266
1944	3 090	2 922	3 192
1945	3 380	3 284	3 265
1946	2 550	3 482	3 277
1947	3 540	3 302	3 222
1948	5 360	3 584	3 227
1949	5 160	3 998	3 460
1950	4 260	4 174	3 729
1951	1 910	4 046	3 764
1952	5 750	4 488	3 895
1953	5 960	4 608	4 096
1954	4 960	4 568	4 283
1955	4 290	4 574	4 374
1956	3 200	4 803	4 439
1957	5 060	4 694	4 591
1958	4 630	4 428	4 518
1959	2 190	3 874	4 221
1960	5 880	4 192	4 383
1931—60	3 797	—	—

teellisesti eniten on tällä vuosikymmenellä noussut Binder-ohran satotaso. Se on vuosina 1951—60 ollut keskim. 61 % korkeampi kuin vuosien 1931—40 satotaso. Kultasade II -kauran satotason nousu on 33 % ja Timantti-kevätvehnän 27 %. Ruutukoon pienentymisen osuus em. luvuissa lienee enintään 5 %-yksikköä. Timantti-kevätvehnän ja Binder-ohran keskim. sadot olivat 1931—40 samaa tasoa ja noin 75 % Kultasade II -kauran keskim. sadosta samana aikana. Vuosina 1951—60 on Binder-ohra tuottanut keskim. sadon, joka on jo noin 90 % Kultasade II -kauran vastaavasta sadosta, kun sen sijaan Timantti-kevätvehnän keskim. sato on ko. kymmenvuotiskaudella ollut vain 70 % Kultasade II -kauran keskim. sadosta.

Taulukko 4. Timantti-kevätvehnän, Binder-ohran ja Kultasade II -kauran keskimääräinen, pienin ja suurin sato vertailevissa lajikekokeissa Jokioisissa 1931—60

Table 4. Average grain yield, the smallest and the largest grain yield of Diamond spring wheat, Binder barley and Golden Rain II oat at Jokioinen in 1931—60

	Timantti *Diamond* kg/ha	Binder *Binder* kg/ha	Kultasade II *Golden Rain II* kg/ha
Pienin sato — *Smallest grain yield*	880	1 210	1 560
Keskim. sato — *Average grain yield*	2 640	3 080	3 800
Suurin sato — *Largest grain yield*	4 860	5 710	5 960

Taulukko 5. Timantti-kevätvehnän, Binder-ohran ja Kultasade II -kauran keskim. jyväsadot kymmenvuotiskausina 1931—40, 1941—50 ja 1951—60 Jokioisissa

Table 5. Average grain yields of Diamond, Binder and Golden Rain II at Jokioinen during the periods 1931—40, 1941—50 and 1951—60

Kausi *Period*	Timantti *Diamond*		Binder *Binder*		Kultasade II *Golden Rain II*	
	kg/ha	sl. *Ratio*	kg/ha	sl. *Ratio*	kg/ha	sl. *Ratio*
1931—40	2 453	100	2 476	100	3 280	100
1941—50	2 333	95	2 754	111	3 730	114
1951—60	3 105	127	3 996	161	4 383	134

Taulukko 6. Keskimääräistä huonompien ja parempien satojen jakautuminen eri kymmenvuotiskausille Jokioisten kokeissa 1931—60

Table 6. The figures relating to smaller or larger grain yields than the average at the various decennial periods in 1931—60

Kausi *Period*	Timantti *Diamond*		Binder *Binder*		Kultasade II *Golden Rain II*	
	huonoja *smaller*	hyviä *larger*	huonoja *smaller*	hyviä *larger*	huonoja *smaller*	hyviä *larger*
1931—40	6	4	9	1	8	2
1941—50	7	3	8	2	5	5
1951—60	4	6	4	6	3	7

Muutokset, joita on tapahtunut koekenttien viljelykunnossa ja -menetelmissä ja jotka ovat aikaansaaneet kaikkien kevätviljalajien satotasossa nousua, ovat merkinneet ohran satojen suhteellisesti suurempaa paranemista kuin kevätvehnän ja kauran. Viime kymmenluvun jälkipuoliskolla on myös

Taulukko 7. Kevätviljojen keskim. satotaso Jokioisten koekentillä viiden viime vuoden (1956—60) aikana verrattuna vuosien 1936—40 keskim. satoon ja 1930-luvun parhaan 5-vuotisjakson (1934—38) keskim. satoon

Table 7. Average grain yields of spring cereals at Jokioinen in 1956—60 as compared with the average yields in 1936—40 and with the record average grain yields in the five-year period (1934—38) in 1931—40

Kausi *Period*	Timantti *Diamond*		Binder *Binder*		Kultasade II *Golden Rain II*	
	kg/ha	sl. *Ratio*	kg/ha	sl. *Ratio*	kg/ha	sl. *Ratio*
1936—40	2 166	100	2 384	100	3 262	100
1956—60	3 420	158	3 868	162	4 192	129
1934—38	2 900	100	2 980	100	3 678	100
1956—60	3 420	118	3 868	130	4 192	114

Taulukko 8. Kevätviljojen parhaat sadot 1950-luvulla ja aikaisemmin

Table 8. Largest grain yields during the decennial period 1951—60 and earlier

Kausi *Period*	Timantti *Diamond*		Binder *Binder*		Kultasade II *Golden Rain II*	
	kg/ha	sl. *Ratio*	kg/ha	sl. *Ratio*	kg/ha	sl. *Ratio*
1931—50	3 600	100	4 000	100	5 360	100
1951—60	4 860	135	5 710	143	5 960	111

kevätvehnän suhteellinen satoisuus kauraan verrattuna parantunut. Vuosina 1956—60 on Timantin keskim. sato ollut jo n. 80 % Kultasade II -kauran keskim. sadosta. Tuonnempana esiteltävät tiedot ohran ja kevätvehnän uusien jalosteiden satotuloksista vahvistavat vielä näiden viljalajien asemaa tässä vertailussa.

Pisin keskimääräistä parempien perättäisten vuosien sarja on kaikilla po. lajikkeilla vain 4 vuoden mittainen ja sattuu kaikilla lajikkeilla 1950-luvulle. Timantti-kevätvehnän kohdalla tämä sarja voi jo seuraavan vuoden (1961) mukana pidentyä, Binder-ohran ja Kultasade II -kauran kohdalla ei näin voi tapahtua, sillä mainittujen hyvien vuosien sarja on katkennut v. 1959.

Koko aikajakson 1931—60 keskimääräistä satoa huonompia ja parempia satoja on sattunut eri kymmenvuotiskausille taulukossa 6 esitetyt lukumäärät.

Viime vuosikymmenellä on saatu kaikista kevätviljalajeista useammin keskimääräistä parempia kuin huonompia satoja. Lisäksi edellisten joukossa ovat kaikkien tarkasteltavien lajikkeiden

parhaat sadot. Timantti-kevätvehnän kohdalla sattuu myös koko koetulossarjan heikoin sato tälle samalle vuosikymmenelle, Binder-ohran ja Kultasade II -kauran huonoin sato on jo 20 ja 19 vuoden takana.

Vuoden 1952 jälkeen, josta alkaen koekentillä on noudatettu toista kasvinjärjestystä ja muokkausmenetelmää kuin aikaisemmin — lannoitus on ollut jo v:sta 1949 alkaen runsaampaa — ovat Timantti-kevätvehnän heikoimmatkin sadot olleet 1930-luvun keskimääräisen sadon tasoa. Sen sijaan Binder-ohran ja Kultasade II -kauran sato on ko. kauden kuivimpana kasvukautena, 1959, jäänyt vielä selvästi alapuolelle 1930-luvun keskimääräisen satotason. Kevätvehnäkokeet sijaitsivat v. 1959 vähemmän kuivuudelle alttiilla lohkolla kuin ohra- ja kaurakokeet. On tämän johdosta todettava, että vaikka kaikkien kevätviljalajien satotaso Jokioisissa on viime vuosikymmenellä ja eritoten tämän jälkipuoliskolla ollut selvästi korkeampi kuin edellisellä vuosikymmenellä ja eritoten tämän jälkipuoliskolla ollut selvästi korkeampi kuin edellisellä vuosikymmenellä, ei kuivuudelle altteimmilla koekenttien lohkoilla — maalajiltaan hieta- tai hiesusavea olevilla — ole saavutettu sellaista viljelyvarmuutta, joka olisi merkinnyt satotason pysyvää nousua selvästi aikaisempaa keskitasoa korkeammalle. Sen sijaan koekenttien aitosavea olevilla osilla näyttävät v:sta 1952 alkaen käytetyt viljelymenetelmät tehneen huonojen satojen välttämisen mahdolliseksi. Kuivuudelle altteimmilla koekenttien osilla voitaisiin ilmeisesti keinokastelulla välttää määrältään huonot kevätviljasadot (Pohjanheimo & Heinonen 1960). Kasvinjalostuslaitoksella jatketaan tutkimuksia, joilla pyritään etsimään muita, laajemmin käytäntöön soveltuvia keinoja hyvän satotason saavuttamiseksi kaikkina vuosina.

Toisaalta viime vuosikymmenen satotulokset Jokioisten koekentillä osoittavat käytettyjen viljelytoimenpiteiden tehneen entisiä runsaampien satojen saannin mahdolliseksi sadeoloiltaan edullisina kasvukausina sekä aikaansaaneen sen, että satotaso ei kuivinakaan vuosina ole jäänyt niin alhaiseksi kuin aikaisemmin vastaavanlaisina vuosina. Huippusadot ovat nousseet eniten (n. 40 % ja 30 %) Binder-ohralla ja Timantti-kevätvehnällä, vähiten (n. 5—10 %) Kultasade II:lla.

Kun tiedämme, että sääolot eivät ole olleet niinä kasvukausina, joina on saatu parhaat sadot, niin edulliset, kuin kevätviljojen menestymisen kannalta olisi ollut parasta ja jollaiset sääolojen erilaisten yhteensattumien

mahdollisuuden mukaan ovat ajateltavissa (Pohjanheimo 1955), eivät tähänastiset huippusadot vielä edustane kaikkein parasta, mitä ko. lajikkeilta voidaan odottaa Jokioisten oloissa, vaan samat lajikkeet voinevat tuottaa vielä runsaampia satoja. Toimenpiteillä, jotka aikaansaisivat keskimääräiseen satotasoon parannusta siten, että heikompien satojen taso kohoaisi, lienee kuitenkin suurempi käytännöllinen merkitys kuin niillä, jotka tekisivät jo saavutettuja huippusatoja suurempien satojen saannin mahdolliseksi.

Muutokset kevätviljojen kasvuajan pituudessa

Ne tekijät, jotka ovat aikaansaaneet vaihteluita ja muutoksia kevätviljojen satotuloksissa, ovat vaikuttaneet myös mm. kevätviljojen kehittymisnopeuteen, tuleentumisaikaan ja kasvuajan pituuteen. Tässä yhteydessä rajoitutaan esittämään vain eräitä lukuja, jotka osoittavat tarkasteltavien kevätviljalajikkeiden kasvuajan pituutta 1930- ja 1950-luvulla. Nämä on koottu taulukkoon 9.

Taulukko 9. Timantti-kevätvehnän, Binder-ohran ja Kultasade II -kauran kasvuaika kylvöstä leikkuuvalmiuteen vuosina 1931—40 ja vuosina 1951—60
Table 9. Days to maturity of Diamond, Binder and Golden Rain II during the years 1931—40 and 1951—60 at Jokioinen

Kausi *Period*	Timantti pv *Diamond days*	Binder pv *Binder days*	Kultasade II pv *Golden Rain II days*
1931—40 lyhin — *shortest*	92	86	89
keskim. — *average*	100	95	98
pisin — *longest*	107	109	107
1951—60 lyhin — *shortest*	99	88	87
keskim. — *average*	119	99	104
pisin — *longest*	132	114	123

Kaikien kevätviljalajien verrannelajikkeiden kasvukausi on viime vuosikymmenenä ollut keskimäärin selvästi pidempi kuin vuosina 1930—40. Timantti-kevätvehnän kohdalla ero on suurin, lähes kolme viikkoa. Tämän lajikkeen vuosina 1951—60 muistiin merkitty lyhin kasvuaika on miltei yhtä pitkä kuin 1930-luvulla keskimääräinen, keskimääräinen pitempi kuin 1930-luvulla pisin ja pisin yli kolme viikkoa pitempi kuin aikajaksolla 1931—40.

Binder-ohran ja Kultasade II -kauran vastaavien lukujen välillä ei ole yhtä suuria eroja; nämä lajikkeet eivät ole siis olleet aivan samassa määrin kuin Timantti alttiita viime vuosikymmenellä useina vuosina vallinneille tuleentumisen viivästymistä aikaansaaneille tekijöille. On ilmeistä, että ko. tekijöiden vaikutus on ollut suhteessa lajikkeiden aikaisuuteen. Ko. lajikkeista keskimäärin varhaisimmin tuleentuva Binder on välttynyt mainituilta vaikutuksilta paremmin kuin myöhäisemmät Kultasade II ja Timantti.

Timantti-kevätvehnä valmistui Jokioisten koekentillä 1930-luvun kaikkina vuosina elokuun puolella leikkuuvalmiiksi. Sama lajike valmistui 1950-luvulla keskim. joka toisena, yhteensä 5 vuotena vasta syyskuun puolella leikkuuvalmiiksi, kerran (1952) miltei syyskuun puolivälissä.

Kun 1950-luvulla yleiseen käyttöön tullut leikkuupuinti edellyttää viljoilta pitemmälle ennättänyttä kuivumisastetta kuin aikaisemmin noudatettu korjuumenetelmä (kuivatus seipäillä), on ilmeistä, että Jokioisten koetulossarjoissa havaittava lähes 2 viikon ero Timantti-kevätvehnän kasvuajassa on käytännössä merkinnyt vielä huomattavasti suurempaa keskimääräistä aikaeroa ko. lajikkeen kasvuajassa vertailtavina aikajaksoina. Juuri tällä seikalla, tuleentumisen siirtymisellä myöhempään ajankohtaan, on ollut hyvin huomattava vaikutus kevätvehnän viljelyn kehitykseen maassamme. Pesolan (1940) jo 1930-luvulla esittämä käsitys, että Timantti-kevätvehnä oli levinnyt ulkopuolelle sen alueen, johon se kasvuaikansa pituuden puolesta kuuluisi, on osoittautunut oikeaksi ja hänen tuolloin esittämänsä varoitukset aiheellisiksi. Timantin viljely on pääasiassa juuri em. syistä 1950-luvulla voimakkaasti supistunut ja tämän lajikkeen tilalle ovat sittemmin suurimmalta osalta tulleet aikaisemmin tuleentuvat Apu ja aivan viime vuosina Norröna.

Ohran ja kauran viljelyyn ei em. seikoilla ole ollut yhtä suurta vaikutusta kuin kevätvehnän viljelyyn.

Muutokset lakoutumisessa

Paitsi sitä, että 1950-luvulla on kevätviljojen kasvuaika ollut keskimäärin pitempi kuin samojen lajikkeiden kasvuaika 1930-luvulla, on kohonneeseen satotasoon liittynyt myös eräs toinen viljelyn onnistumiseen haitallisesti vaikuttava seikka. Laihojen lakoutuminen on 1950-luvulla ollut runsaampaa kuin aikaisemmin (taulukot 10—12). Timantti-kevätvehnää, Binder-ohraa ja Kultasade II -kauraa voitiin 1930-luvun koetulosten mukaan pitää lujakortisina. Ne välttyivät hyvin lakoutumiseltä. Viime vuosikymmenen koetulosten mukaan ne eivät

Taulukko 10. Timantti-kevätvehnän lakoutuminen Jokioisten vertailevissa lajikekokeissa vuosina 1931—40 ja 1951—60

Table 10. Degree of lodging of Diamond wheat at Jokioinen during the periods of 1931—40 and 1951—60

Leikkuuvalmiin laihon lakoutumisaste — *Lodging of the stands before harvesting*

Vuosi *Year*	Lak. *Degree*	Vuosi *Year*	Lak. *Degree*
1931	8.3	1951	8.1
1932	9.4	1952	5.3
1933	10.0	1953	3.7
1934	3.3	1954	7.8
1935	9.2	1955	10.0
1936	9.6	1956	5.1
1937	9.7	1957	2.5
1938	9.0	1958	9.5
1939	9.8	1959	3.3
1940	9.6	1960	2.5
Keskim. 1930—41 — *Average 1930—41*	8.8	Keskim. 1951—60 — *Average 1951—60*	5.8

Lakoutuminen arvosteltu käyttäen asteikkoa: — *Degree of lodging of the stands has been graded with the scale:*

10 = täysin pysty — *stand completely erect*

1 = maata myöten laossa oleva — *stand completely lodged*

Taulukko 11. Binder-ohran lakoutuminen Jokioisten vertailevissa lajikekokeissa 1931—40 ja 1951—60

Table 11. Degree of lodging of Binder barley at Jokioinen 1931—40 and 1951—60

Leikkuuvalmiin laihon lakoutumisaste — *Lodging of the stands before harvesting*

Vuosi *Year*	Lak. *Degree*	Vuosi *Year*	Lak. *Degree*
1931	9.8	1951	7.4
1932	9.5	1952	6.4
1933	9.5	1953	1.8
1934	7.0	1954	9.8
1935	10.0	1955	10.0
1936	9.6	1956	4.5
1937	9.0	1957	1.5
1938	9.4	1958	7.5
1939	10.0	1959	10.0
1940	10.0	1960	4.1
Keskim. 1930—41 — *Average 1930—41*	9.4	Keskim. 1951—60 — *Average 1951—60*	6.3

ole tässä seikassa tyydyttäviä. Binder-ohra ja Kultasade II -kaura eivät lakoutuneet Jokioisten koekentällä 1930-luvulla yhtenäkään vuotena pahoin. Timantti-kevätvehnä lakoutui ko. aikajaksolla vain yhtenä vuon-

Taulukko 12. Kultasade II -kauran lakoutuminen Jokioisten vertailevissa lajikekokeissa 1931—40 ja 1951—60

Table 12. Degree of lodging of Golden Rain II oat at Jokioinen 1931—40 and 1951—60

Leikkuuvalmiin laihon lakoutumisaste — *Lodging of the stands before harvesting*

Vuosi *Year*	Lak. *Degree*	Vuosi *Year*	Lak. *Degree*
1931	8.4	1951	10.0
1932	8.8	1952	5.1
1933	9.6	1953	4.3
1934	6.9	1954	7.0
1935	9.1	1955	10.0
1936	9.8	1956	9.5
1937	9.9	1957	2.4
1938	9.2	1958	10.0
1939	10.0	1959	10.0
1940	10.0	1960	6.0
Keskim. 1930—41 — *Average 1930—41*	9.2	Keskim. 1951—60— *Average 1951—60*	7.4

na. Kaikkien ko. lajikkeiden laihot ovat 1950-luvulla olleet melko pahoin tai pahoin laossa keskim. joka toinen vuosi.

Se seikka, että kevätvehnälajikkeet Apu ja Norröna, jotka eivät ole selvästi vähemmän lakoutuvia kuin Timantti, ovat saavuttaneet viime aikoina laajan viljelyn maasamme, osoittaa, ettei käytännön viljelyksillä Timantin taso kevätvehnän ko. ominaisuudessa vielä ole pahoin rajoittanut viljelymahdollisuuksia.

Sen vuoksi, että viljan luotettava lakoutumatta pysyminen on ja tulee olemaan tärkeä viljelyvarmuutta lisäävä, hyvänlaatuisen sadon saantia turvaava seikka, on kasvinjalostustyössä viime vuosina kiinnitetty jalosteiden lakoutumiseen suurta huomiota. Niissä taulukoissa, joissa on esitelty uusien lajikkeiden viime vuosina Jokioisissa antamia koetuloksia, on useita, jotka edustavat parannusta entisiin nähden välttymisessä lakoutumiselta. Nämä lajikkeet ovat Jokioisissa menestyneet suhteellisesti parhaiten vuosina, joina satotaso on keskimääräistä korkeampi. Esim. Paavo-ohra on saavuttanut suhteellisesti parhaat satonsa vuosina, joina sadeolot ovat olleet edulliset ja joina ohran jyväsadot ovat olleet runsaimpia. Samaten on ollut Pendek-kauran ja Svenno-vehnän laita.

Norröna-vehnä edustaa toisenlaista jalostussaavutusta (Inkilä & Pesola 1959). Se on menestynyt suhteellisesti parhaiten kuivina kasvukausina. Sen alttius lakoutumiselle on myös ollut, samaten kuin yleensä suhteellisesti hyvin kuivina vuosina menestyvien lajikkeiden, suurempi kuin edellä mainittujen, tyypiltään toisenlaisten jalosteiden. »Lujakortisien» (lakoutumiselta välttyvien) ja kuivuutta kestävien (kuivuudelta välttyvien) jalos-

teiden aikaansaaminen on kevätviljojen jalostuksen ongelmia. Tähän asiaan on kasvinjalostuslaitoksella Jokioisissa kiinnitetty erikoista huomiota (Pohjanheimo 1961).

Kun on osoittautunut, että Jokioisissa valitut lajikkeet, jotka Jokioisten koekentillä ovat parhaiten välttyneet kuivuuden haitallisilta vaikutuksilta ja tuottaneet tasaisimpia satoja, eivät ole osoittautuneet maamme muilla koekentillä välttymisessä lakoutumiselta tyydyttäviksi, on Jokioisten koekentillä pidetty tarpeellisena tutkia viljelyteknillisiä keinoja kuivuuden haitallisten vaikutusten välttämiseksi ja sellaisten viljelyolojen saavuttamiseksi, joissa jalostusvalinta antaisi parempia tuloksia.

Uusimpien käytäntöön jo levinneiden jalosteiden satotaso Timantti-kevätvehnän, Binder-ohran ja Kultasade II -kauran satoon verrattuna

Tässä katsauksessa tarkasteltavan ajanjakson alkuvuosina, kasvinjalostuslaitoksen Jokioisissa työskentelyn ensimmäisen 5-vuotisjakson aikana edustivat Timantti-kevätvehnä, Binder-ohra ja Kultasade II -kaura kukin lajissaan kasvinjalostuksen saavutusten parhaimpia Jokioisten viljelyoloissa (Pesola 1938, Laurila 1932, Pohjakallio 1937). Ne saavuttivat 1930-luvulla nopeasti laajan käytön maassamme. Mainitut lajikkeet valittiin ns. verrannelajikkeiksi Etelä-Suomen koekentille. Ne olivat siis osoittautuneet jalosteiksi, joihin muita, eritoten uudempia, oli lähinnä verrattava. Timantti-kevätvehnä ja Kultasade II -kaura ovat edelleenkin verrannelajikkeina. Nyt niiden tämä asema perustuu jo toisiin seikkoihin kuin silloin, kun ne niiksi valittiin. On pidetty edullisena saman vertailulajikkeen käyttämistä mahdollisimman kauan. Binder-ohran tilalle valittiin v:sta 1953 alkaen koeverranteeksi Balder-ohra, joka tuohon aikaan oli maassamme jo siinä asemassa, että muita mallasohralajikkeita oli kokeissa verrattava lähinnä siihen. Tästä huolimatta olisi ehkä sopinut, samoin perustein kuin Timantin ja Kultasade II:n suhteen, käyttää Binder-ohraa edelleen koeverranteena. Kasvinjalostuslaitoksella Jokioisissa on tätä lajiketta pidetty edelleen kokeissa mukana, kuten edellä esitetyt koesarjat osoittavat, juuri sen vuoksi, että pitkään ja monessa suhteessa arvokkaaseen koetulossarjaan ei tulisi katkeamaa, ennen kuin sarjan jatkaminen on osoittautunut tarpeettomaksi.

Seuraavassa esitetään uusimpien jo käytännön viljelijäin valittavina olevien kevätviljajalosteiden viime vuosina Jokioisten koekentillä tuottamia satotuloksia ja verrataan niiden satotasoa Timantin, Binderin ja Kultasade II:n 1930-luvulla tuottamiin satoihin. Tämä esitys kuvastanee kasvinjalostustyön ko. aikakaudella saavuttamien tulosten osuutta ja

Taulukko 13. Eräiden kevätvehnälajikkeiden suhteelliset satotulokset Jokioisten vertailevissa lajikekokeissa 1956—60 Timantti-kevätvehnän tuloksiin verrattuina

Table 13. Relative grain yields of some spring wheat varieties at Jokioinen during 1956—60 Standard variety Diamond wheat

	Jyväsato sl. *Grain yield Ratio*	Lakout. 1—10 *Lodging 1—10*	1 000 j. p. *1 000 k. w.* g	Hl-p. *Hl. weight* kg	Kasvuaika pv *Days to maturity*
Norröna	117	+0.1	—1.6	—0.4	—5
Svenno	112	+3.4	+3.1	+0.7	+3
Timantti II — *Diamond II*	102	+0.7	—2.5	—0.6	+1
Timantti — *Diamond*	3 420	4.5	33.8	77.5	111
Apu	98	—0.3	—2.2	—1.7	—8
Touko	93	+1.5	—2.9	—0.9	±0

Taulukko 14. Eräiden ohralajikkeiden suhteelliset satotulokset Jokioisten vertailevissa lajikekokeissa 1956—60 Binder-ohran tuloksiin verrattuina

Table 14. Relative grain yields of some spring barley varieties at Jokioinen during 1956—60 Standard variety Binder barley

	Jyväsato sl. *yield Grain Ratio*	Lakout. 1—10 *Lodging 1—10*	1 000 j. p. *1 000 k. w.* g	Hl-p. *Hl. weight* kg	Kasvuaika pv *Days to maturity*
Paavo	121	+1.1	—7.1	—3.2	—4
Balder J	119	+0.4	—0.8	+0.6	+4
Ingrid	117	+1.6	+2.3	+0.9	+4
Balder	111	+0.5	—2.3	—0.5	+4
Otra	105	+1.2	—2.5	—2.7	—11
Pirkka	105	+0.7	—2.2	+0.4	—7
Binder	3 870	5.5	41.7	67.8	97

Taulukko 15. Eräiden kauralajikkeiden suhteelliset satotulokset Jokioisten vertailevissa lajikekokeissa 1956—60 Kultasade II -kauran tuloksiin verrattuina

Table 15. Relative grain yields of some oat varieties at Jokioinen during 1956—60 Standard variety Golden Rain II

	Jyväsato sl. *Grain yield Ratio*	Lakout. 1—10 *Lodging 1—10*	1 000 j. p. *1 000 k. w.* g	Hl-p. *Hl. weight* kg	Kuorip. %	Kasvuaika pv *Days to maturity*
Sisu L	112	+0.8	—0.7	—1.9	—1.3	±0
Sol II	106	+0.7	+1.0	—1.1	—0.8	±0
Kultasade II — *Golden Rain II*	4 190	7.5	33.4	53.4	24.9	102
Eho	94	±0.0	+1.0	—2.1	—0.6	—1
Pendek	94	+1.9	—2.2	—2.4	+1.3	—2
Orion III	93	+1.4	+0.7	+0.3	+0.9	—6
Tammi	92	+0.2	+0.7	—0.1	—0.5	—4

Taulukko 16. Eräiden kevätvehnä-, ohra- ja kauralajikkeiden keskim. sadot 1956—60 Jokioisissa verrattuina verrannelajikkeiden vuosina 1931—40 tuottamiin keskimääräisiin satoihin

Table 16. Relative grain yields of some wheat, barley and oat varieties during the period 1956—60 compared with the yields of standard varieties during the period 1931—40 at Jokioinen

Kevätvehnät *Spring wheat varieties*		Ohrat *Barley varieties*		Kaurat *Oat varieties*	
Lajike *Variety*	Suht. sato *Ratio*	Lajike *Variety*	Suht. sato *Ratio*	Lajike *Variety*	Suht. sato *Ratio*
Norröna	163	Paavo	190	Sisu L	143
Svenno	156	Balder J	185	Sol II	134
Timantti II — *Diamond II*	142	Ingrid	182	Kultasade II — *Golden Rain II*	124
Timantti — *Diamond*	140	Balder	173	Pendek	120
Apu	137	Otra	164	Eho	119
Touko	130	Pirkka	164	Orion III	118
Timantti — *Diamond* 1931—40	100	Binder	156	Tammi	116
		Binder 1931—40	100	Kultasade 1931—40 — *Golden Rain II 1931—40*	100

merkitystä satotason muutoksissa po. koekentillä. Uusien jalosteiden joukossa on lajikkeita, jotka jo ovat saaneet jotensakin saman aseman käytännössä kuin em. verrannelajikkeilla oli 1930-luvun jälkipuoliskolla tai jotka ovat samoin nyt leviämässä käytäntöön.

Kuten taulukoissa 13—15 esitetyistä koetuloksista käy ilmi, kaikkien kevätviljalajien vertailevissa lajikekokeissa Jokioisissa on ollut jo kauppaan tulleita ja yleiseen viljelyyn levinneitä lajikkeita, joiden keskim. sato viiden viime vuoden aikana on ollut verrannelajikkeiden satoa parempi. Taulukkoon 16 on koottu eräiden kevätviljalajikkeiden suhteellista satotasoa osoittavat luvut, jotka on saatu, kun ko. lajikkeiden vuosina 1956—60 tuottamia keskisatoja on verrattu verrannelajikkeiden kymmenvuotiskaudella 1931—40 samoilla kentillä antamiin keskimääräisiin satoihin. Koetulokset osoittavat satoisimpien viime vuosina kokeissa olleiden lajikkeiden tuottaneen 5 vuoden keskisatoja, jotka ovat noin 40—80 % runsaampia kuin 1930-luvulla vastaavassa asemassa olleiden lajikkeiden 1930-luvulla tuottamat.

Uusien jalosteiden entisiä paremmalla satoisuudella ei kuitenkaan näytä olleen viime vuosien parhaisiin keskimääräisiin kevätviljasatoihin koekentillä aivan yhtä suurta suhteellista osuutta kuin verrannelajikkeiden satotasoa nostaneilla seikoilla.

Suhteellisesti parhaimmat saavutukset tarkasteltavien satotulosten mukaan näyttää saavutetun ohran jalostuksessa eli saman kasvilajin kohdalla, jonka menestymistä myös viljelytoimenpiteet ovat eniten parantaneet. Heikkoudet koekenttien viljelykunnossa ovat rajoittaneet enemmän ohran ja kevätvehnän kuin kauran jalostustyötä. Koekenttien viljavuuden parantuessa on saatu ohran ja kevätvehnän aineistosta esille enemmän uutta kuin mitä on tullut esille kauran aineistosta.

Taulukoissa 13—15 esitettyjen lajikkeiden sadot ovat olleet eri vuosina siinä määrin tasoltaan ja suhteiltaan vaihtelevia, että satoisimpienkin lajikkeiden satojen erot verrannelajikkeisiin nähden vastaavat vain 80—90 %:n todennäköisyysarvoja. Tämä tulos on sopusoinnussa edellä esitettyjen päätelmien kanssa viljelyolojen ja -varmuuden suuresta vaihtelevuudesta eri vuosina.

On tässä yhteydessä aihetta mainita, että Pohjakallio (1945) on tarkastellut, vuosina 1930—44 Jokioisissa suoritettujen vertailevien lajikekokeiden tulosten tarjoamaa aineistoa käyttäen, kauralajikkeiden tuleentumisen varhaisuuden ja satoisuuden keskeistä suhdetta ja todennut, että tuleentumisajan ja satoisuuden kesken on ilmennyt positiivinen korrelatio. Vuorokauden eroa tuleentumisajassa on tutkitussa aineistossa vastannut 1.33 %:n satoisuusero, kun Kultasade II:n satoisuus on ollut vertailuperustana. Pohjakallio on ko. aineiston tilastollisen tarkastelun perusteella edelleen päätellyt, että silloisia parhaita jalosteita huomattavasti satoisampien jalosteiden aikaansaaminen nimenomaan Kultasade II:n aikaisuusluokassa lienee vaikeampaa kuin mainittua jalostetta selvästi aikaisempien lajikkeiden ryhmässä. Sisu-kauraa on tämän mukaan pidettävä Jokioisten oloissa yllättävän hyvänä saavutuksena. Sen sijaan minkään Kultasade II -kauraa aikaisemman jalosteen satoisuus ei vielä ole Kultasade II:n tasoa parempi. Orion III on näistä Jokioisten tulosten mukaan paras ja noin Kultasade II -kauran veroinen. Kasvinjalostuslaitoksella vuosina 1944—59 kokeiltujen lukuisien kauralajikkeiden satoisuussuhteista ja muista ominaisuuksista on Inkilä (1960) äskettäin tehnyt selkoa. Eräät laitoksen omat uudet aikaiset linjat ovat osoittautuneet hyviksi.

Eräät uudet aikaiset ohrajalosteet näyttävät jalostustyön saavutuksina oivallisilta, samoin kevätvehnät Apu ja Norröna. On ilmeistä, että Binderohra ja Timantti-kevätvehnä eivät 1930-luvulla edustaneet suhteellisesti yhtä hyvää satoisuuskapasiteettiä voimaperäistä viljelyä varten kuin Kultasade II -kaura.

Tiivistelmä

Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvinjalostuslaitoksella Jokioisissa on ollut samalla koekenttäalueella samantyyppisissä vertailevissa lajikekokeissa mukana samoja kevätviljalajikkeita jo 30 vuoden ajan. Näiden lajikkeiden, Timantti-kevätvehnän, Binder-ohran ja Kultasade II -kauran ko. aikana tuottamat jyväsadot, kasvuaika ja lakoutuminen ovat olleet tarkastelun kohteina. Lisäksi on esitetty eräiden jo viljelyyn levinneiden uusien jalosteiden samoilla kentillä viime vuosina antamia satotuloksia ja verrattu näitä em. lajikkeiden vastaaviin tuloksiin sekä samojen lajikkeiden 1930-luvulla tuottamiin satoihin.

Jokioisten koekenttien satotasossa on tapahtunut kaikkien kevätviljalajien kohdalla nousua 1950-luvulla. Samojen lajikkeiden keskim. sato on vuosina 1951—60 ollut selvästi runsaampi kuin vuosina 1931—40. Kaikki verrannelajikkeet ovat tuottaneet huippusatonsa 1950-luvulla. Koekenttien viljelykunnossa ja -menetelmissä tapahtuneet muutokset ovat tehneet mahdollisiksi entisiä runsaampien satojen saannin sääoloiltaan, nimenomaan sadeoloiltaan, keskimääräistä edullisempina vuosina. Sen sijaan ne eivät vielä ole parantaneet kevätviljojen viljelyvarmuutta siinä määrin, että myös kuivina vuosina olisi saatu kaikilta koekenttien osilta vähintään tyydyttäviä satoja. Tähän olisi ko. koekentillä toistaiseksi tunnetuin keinoin päästy vain keinokastelua käyttäen.

Lisäksi on 1950-luvun koetuloksissa todettu, niitä 1930-luvun koetuloksiin verrattaessa, keskim. kasvukauden olleen pitempi ja laihojen lakoutuneen enemmän.

Parhaiden jo käytäntöön levinneiden uusien jalosteiden satotaso on Jokioisten kokeissa ollut viiden viime vuoden (1956—60) aikana noin 40—80 % korkeampi kuin saman viljalajin parhaiden jalosteiden satotaso oli 1930-luvulla keskimäärin. Suhteellisesti eniten on satotaso noussut uusien jalosteiden ansiosta ohran kohdalla, vähimmin kauran kohdalla.

Uudet jalosteet ovat tarjonneet ja tarjoavat viljelijöille mahdollisuuksia siirtyä entisiä 1940-luvun valtalajikkeita aikaisemmin tuleentuvien jalosteiden viljelyyn. Näin on asianlaita erikoisesti ohran ja kevätvehnän kohdalla. Eräät ohra- ja kevätvehnäjalosteet ovat sekä entisiä satoisampia että aikaisemmin tuleentuvia.

Kirjallisuutta

Inkilä, O. 1960. Kauran lajikekokeista Jokioisissa. (Referat: Versuchsergebnisse der Hafersorten in Jokioinen). Maatal. ja koetoim. 14: 33—44.

—»— & Pesola, V. A. 1959. Norröna kevätvehnä. (Referat: Norröna Sommerweizen). Ibid. 13: 76—81.

Laurila, V. 1932. Eräitä tuloksia ohran laatukokeista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa. Valt. maatal.koetoim. tied. 32: 3—10.

Pesola, V. A. 1938. Sopu-kevätvehnä ja sen lähimmät kilpailijat. Ibid. 150: 1—17.

—»— 1940. Myöhäisten kevätvehnä- ja kauralajikkeiden liiallisesta viljelyksestä johtuva vaara ja sen pikaisen torjumisen välttämättömyys. (Summary: The danger of growing late spring wheat and oat varieties too largely in Finland and the necessity of averting it.). Maatal.tiet.aikak. 2: 24—42.

Pohjakallio, O. 1937. Tärkeimmät kauralaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa suoritettujen kokeiden valossa. Valt. maatal. koetoim. tied. 120: 1—17.

—»— 1943. Über die Abhängigkeit der Resistenz gegen die Trockenperiode und der Reifesicherheit vom Entwicklungsrhythmus bei Hafer, Gerste und Sommerweizen. Maatal.tiet.aikak. 15: 105—125.

—»— 1945. Über das Verhältnis zwischen Frühreife und Ertragsfähigkeit beim Hafer. Ibid. 17: 119—128.

Pohjanheimo, O. 1955. Lounais-Hämeen ilmastosta. (Referat: Om sydvästra Tavastlands klimat). Lounais-Hämeen luonto 1: 13—26.

—»— 1959. Lämpö- ja sadeolojen vaikutuksesta kevätviljoihin Jokioisissa 1930—54. (Referat: Einfluss der Temperatur und der Niederschlagshöhe auf die Entwicklung der Sommergetreide in Jokioinen in den Jahren 1930—54). Maatal. ja koetoim. 13: 87—97.

—»— 1961. Juuristonäytteet tutkimuksen apuna selviteltäessä viljojen menestymistä savimailla. (Summary: Root investigations as an aid in studying the growth of spring cereals on dry clay soils). Ibid. 15: 46—55.

& Heinonen, R. 1960. The effect of irrigation on root development, water use, nitrogen uptake and yield characteristics of several barley varieties. Acta agr. fenn. 95, 6: 1—18.

Vuorinen, J. 1952. Koetilojen peltojen viljavuudesta. (Summary: On the fertility of soils on experimental farms in Finland). Agrogeol. julk. 59: 1—59.

SUMMARY

Changes and variations in the yield level of spring cereals observed in the variety trials of the Department of Plant Breeding of the Agricultural Research Centre at Jokioinen in 1931—60

Onni Pohjanheimo

Agricultural Research Centre, Department of Plant Breeding
Jokioinen, Finland

The Department (60°49′N, 23°49′E and 95 m A) experimented continuously for 30 years with the same spring crops in the same testing area the soil and fertility of which has been discussed in detail in different publications (Vuorinen 1952, Pohjanheimo 1955) and in comparative variety trials of similar type (4—6 × 10—20 m²).

The present survey studies the grain yields (at 85 per cent dry weight) of Svalöf's Diamond spring wheat and of Golden Rain II oat and of Abed's Binder barley in the trials completed in 1931—60, which were concerned with the annual variation of the grain yields and with the average grain yields in different periods. Comparisons have been especially carried out between the level of yields in 1931—40 and 1951—60 (Tables 1—8). Attention has, moreover, been paid to the changes in growing time from seeding time up to maturity. (Table 9) and to the differences in the lodging of the same varieties at the above mentioned periods (Tables 10—12). Finally the average grain yields of some varieties recently introduced in Finland in 1956—60 have been compared with the yields of the above-mentioned varieties in the same period and in the years 1931—40.

Diamond spring wheat, Binder barley and Golden Rain II oat represented in Finland in the 1930's the most approved varieties of spring cereals, recommended by the research people. At that time they quickly became popular and spread in cultivation. They were chosen about 25 years ago as the standard varieties in the variety trials. Diamond spring wheat and Golden Rain II oat still maintain that position. All the three varieties are known to be well adaptable to quite different conditions in cultivation. None of these represents in its kind higher growth requirements than the average. Instead the growing period of them all is so long that they are not suitable to be cultivated in the Northern parts of the country.

Jokioinen is located in the oldest and most important grain cultivation areas of Finland. In its experimental fields cultivation methods, different from those practiced previously, have been adopted during the last few decades. The purpose of these has been to improve the state of productivity in the fields, especially the success of spring crops. The changes have been concentrated on crop rotation, seedbed preparation in the spring and on fertilizing.

The series of grain yields of all the three varieties experimented during the 30 year period show that a rather ample variation in the yield level of spring cereals from year to year has been typical of the conditions of cultivation. Since apart from the variation in the quantity of the yields there has occurred considerable variation also in the quality of the crops, it seems to be characteristic that the success of the cultivation of spring cereals in the above-mentioned conditions is rather unèven. At the Department of the Plant Breeding Station at Jokioinen special attention has been focused to the possibilities of improving this point in cultivation. It has been studied what factors have mainly resulted in weak crops (Pohjakallio 1943, Pohjanheimo 1959, 1961 Pohjanheimo & Heinonen 1960). This problem is considered to be solved in the main parts and the poor grain yields are believed to be due to drought from which spring crops have suffered. Lack of water particularly in early and midsummer has been of decisive importance restricting the development of spring crops. The steps that have been taken to avoid poor crop yields, should primarily be directed to remove factors that restrict growth during the early period of the growing season. In the years when the stands of spring crops have developed satisfactorily abundantly untill midsummer they have also given higher grain yields than in the average.

During the latter half of the growing season the factors effecting disadvantageously the success of spring crops cause disturbances in harvesting and losses in the quality of the crops. These aspects are not, however, clearly noticeable in the relative grain yields harvested from experimental plots. In the farming these factors often cause losses of considerable economic value. For this reason the relative results from variety trials are not always comparable with the relative results from the fields of farmers in the same environmental conditions and during the same periods.

When comparing the average grain yields of Diamond spring wheat, Binder barley and Golden Rain II oat in different periods it has been verified that the average level of yields of the above-mentioned varieties has risen in the 1950's. Because the size of the plots (10—15 m^2) has been smaller during the latter part of the last mentioned decade, compared with those of the earlier part (20 m^2), the results representing the rise of yield level may increase up to about 5 per cent according to the results obtained from these facts in the same fields. The average rise of the yield level from the level in 1931—40 to the level of 1951—60 has amounted to approx. 25—55 per cent. The average grain yields in the years 1956—60 have been about 10—25 per cent greater than those during the best five-year period during the 1930's.

The increase of the average grain yields achieved through measures of cultivation has been most marked (about 55 per cent) with regard to Binder barley and weakest (about 25 per cent) for Golden Rain II oat.

All the three varieties, mentioned above that have been introduced as early as in the 1910's and 1920's have yielded the greatest crops in the experimental fields in the 1950's. The genetical constitution of these varieties have not as yet retarded the achieving of new record yields in the experimental fields with changed growing conditions. The rise has been most marked for the Binder barley and Diamond spring wheat. The factors which have in 1931—50 restricted the growth of spring crops have restricted more the yielding of barley and wheat, also in climatically favour-

able years than is the case with oat. The production ability of Golden Rain II oat in the prevalent conditions of the period mentioned has presented itself better and more completely than that of Diamond wheat and Binder barley. It would seem that the improvement achieved in the experimental fields during the last decade, would allow better prerequisites than before particularly with regard to the breeding of barley and spring wheat for fields with good conditions of cultivation.

On the other hand the results of trials mentioned in this survey show that in the conditions prevailing in the experimental fields by 1959, all parts of the fields had not yet reached such contition which would have made it possible for spring crops to develop satisfactorily abundantly to produce really good yields even in drier growing seasons than the average. Only through the application of irrigation would good grain yields have been achieved in those circumstances (Pohjanheimo & Heinonen 1960). Research work to discover other, generally applicable methods for reaching the same target continues.

The observations concerning the lodging of the stands at different periods of the series of trials provides examples of the fact that the lodging is greatly dependent on the conditions of cultivation. Binder barley has shown in the 1930's resistancy to lodging apparently because of its growth being restricted. Later, when conditions have improved, this variety has appeared to be rather susceptible to lodging. In recent years a level in the growing conditions in the experimental fields of the Department of Plant Breeding has been reached which has made it possible to select varieties more resistant to lodging than before.

Knowledge about the length of growing periods on experimental fields in changed experimental conditions points out that the increase of the level of the yields is connected with a longer growing period. Since it is possible that only weather conditions may have influenced the length of the growing period, it should be mentioned that irrigation trials carried out at the same fields confirm the observation that the steps which have brought about a less restricted growth of plants and higher yilds of spring crops may also have an effect on the lengthening of the growing season, the time from seeding to maturity. When the intensity of cultivation is increasing it is necessary in Finland to introduce varieties that are more resistant to lodging and that have more rapid development. The use of the combines has also indicated the same tendency in development.

Comparing the yields during the 5-year period of some new spring wheat, barley and oat varieties that have been introduced to cultivation in the 1950's with the yields of the standard varieties in the 1930's, it is noticeable that the yields of the new varieties are some 40—80 per cent greater. The yield level has risen most considerably for barley and has been weakest for oat. It seems that the production capacity of Golden Rain II would have been relatively superior to that of Diamond spring wheat and Binder barley as the result of breeding work. Breeding has established in barley and spring wheat material new combinations of factors which have brought about relatively greater increase in the specific productivity than is obtained in oat material. One of the new barley varieties presented in connection with the results of variety trials (Jokioinen's Paavo) and one spring wheat variety (Möystad's Norröna) are recommended because of their earlier maturity and higher yields compared with the varieties of the 1930's. In Finnish conditions

such achievements should be considered as very valuable. Certain other spring crops varieties too have approached near to the same level.

The results achieved on experimental fields with improved cultivation conditions, show a rise of the level of yields. This would give reason to conclude that if similar tendency, the increased use of fertilizers and the increase of the ha-yields will continue in farming cultivation, there would be a relatively higher increase in the harvest results of barley and spring wheat than in those of oat and that, accordingly, the cultivation value of the former crops would rise compared with oat. This might result in a decrease of the relative acreage of oat compared with that of barley and spring wheat.